

TARTU ÜLICOOL
KEHAKULTUURITEADUSKOND
SPORDIPEDAGOOGIKA JA TREENINGUÕPETUSE INSTITUUT

KAIE REHE
EELKOOLIEALISTE LASTE TASAKAAL JA
MÕÕTMISEKS KASUTATAVAD TESTID

BAKALAUREUSETÖÖ
KEHALISE KASVATUSE JA SPORDI ERIALAL

Juhendaja: dots, Vello, Hein

A handwritten signature in black ink, appearing to be "V. Hein".

Tartu 2006

SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	4
1.1 Motoorika areng eelkoolieas.....	4
1.2 Keha tasakaalu areng lastel	5
1.3. Tasakaalu mõõtmine eelkooliealistel lastel	9
1.4 Dünaamilise tasakaalu mõõtmine	9
1.5 Staatilise tasakaalu mõõtmine.....	11
1.6 Tasakaalu mõõtmise valiidsuse uuringud	13
2.TÖÖ EESMÄRK JA UURIMISÜLESANDED	15
3. TÖÖ TEOSTAMISE METOODIKA	16
3.1 Vaatlusaluste iseloomustus	16
3.2 Vaatluste metoodika ja korraldus	16
3.3. Dünaamilise tasakaalu testid.....	17
3.4. Staatilise tasakaalu testid	18
4. TÖÖ TULEMUSED	19
5. TÖÖ TULEMUSTE ARUTELU	22
6. JÄRELDUSED	23
7. KASUTATUD KIRJANDUS	24
SUMMARY	27
Preschool children`s balance and balance tests.	27

SISSEJUHATUS

Inimese areng on väga hüppeline ja igal kehalisel võimel on oma roll inimese arengus. Lapseiga on kõige kiirema arenguga periood inimese elus, seega peaks olema tagatud lapsele kõik võimalused oma võimete arendamiseks. Eelkoolialise lapse arengus on tähtsal kohal põhiliigutusvilumuste arendamine. Laps kasvab ja areneb nii kehaliselt kui ka vaimselt ning omandab erinevaid liikumisvorme, oskusi ja vilumusi tihedas seoses geneetiliste eelduste ja keskkonnapoolsete mõjutustega. Põhiliigutusvilumused kujunevad üldjoontes välja juba lapseas. Põhiliigutusvilumuste väljakujunemist ja mootorset arengut tervikuna hinnatakse nii kvantitatiivsete kui ka kvalitatiivsete muutuste alusel. Murdepunktiks laste motoorses arengus on 6.- 7. eluaasta. Sellel ajal tekivad olulised muutused jooksu kinemaatikas ning keha tasakaalu, lihasjõu, viske- ja hüppevõime karakteristikutes. Kirjandusest leiab palju andmeid selle kohta, et tüdrukutel ja poistel ei toimu need muutused ühtemoodi. Eelkoolialiste laste mootorsete võimete hindamiseks on kasutatud erinevaid teste. Samas on vähe uuritud nende testide valiidsust ja eelkõige nende testide korratavust. Käesolevas töös püütakse välja selgitada mõningate tasakaalu testide korratavust, mis on oluline hindamaks millist testi on sobivam kasutada selles vanuseastmes.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Motoorika areng eelkoolieas

Motoorika areng on kasvamise, küpsemise ning bioloogilise ja käitumusliku arengu tulemusel toimuv progress motoorses tegevuses (Docherty, 1996). Eelkooliiga on kiire kehalise arengu periood, kus ennekõike õpitakse eluks vajalikke liigutustegevusi- kõndi, jooksu, hüppeid, viskeid jne. Nimetatud tegevuste alusel kujunevad oskused on ühtlasi aluseks edasisele motoorsele arengule (Gallahue & Ozmun, 1998). Iseloomustades mootorika arengut lapseas, märgib N. Bernõtein (1967), et mootorika loomulik areng sisaldab kahte ajaliselt erinevat perioodi. Esimene periood, mille jooksul toimub kesknärvisüsteemi mootorset funktsiooni kindlustavate struktuuride arenemine ning reflektorsete süsteemide järk- järguline funktsionaalne küpsemine, lõpeb lapse kolmandal eluaastal. Lapse mootorika arengu teisel perioodil toimub kesknärvisüsteemi koordinatsiooniliste tasandite lõplik funktsionaalne küpsemine ning tasanditevahelise koostöö väljakujunemine ja täiustumine (Rosenthal, 2001). Seega on tähtis analüüsida eelkooliealiste laste mootorika arengut, vältimaks võimalikke kõrvalekaldeid mootorika arengus. Kuna samaealised lapsed võivad kehaliselt küpseda erinevatel aegadel, siis võivad nad ka uusi vilumusi ja liigutuste arengufaase omandada erinevatel ajaperioodidel (Haywood, 1993). Lapse mootorika arengus eristatakse staadiume, mille alusel on indiviidi erinevate mootorsete võimete arengul suhteliselt kindlaksmääratud järgnevus ning kvalitatiivsed muutused ajas (Robertson jt., 1980; Malina, 1984; Langendorfen, 1987). Seega tuleks mootorika arengu analüüsiks lahterdada, millisesse staadiumisse keegi kuulub arengu poolest ja millised on põhilised mootorika arengut mõjutavad tegurid. Motoorne areng on väga individuaalne ning ei sõltu ainult vanusest (Gallahue

& Ozmun, 1998). Motoorikat mõjutavad faktorid jagunevad geneetilisteks ja keskkonnafaktoriteks. Geneetilised faktorid on seotud organismi struktuuride bioloogilise arenemise ja küpsemisega. Keskkonnafaktoriteks on lapse õpetamine, sotsiaalne keskkond, perekonna sotsiaal- majanduslik olukord, tingimused aktiivseks mängimiseks (Parizkova, 1984; Malina, 1984; Erbaugh & Clifton, 1984; Nelson jt., 1986). Lapse motoorika arengu varasematel etappidel avaldavad suuremat mõju geneetilised faktorid, hilisematel etappidel suureneb aga keskkonnafaktorite mõju (Erbaugh & Clifton, 1984; Cratty, 1986). Seega tuleb analüüsida lisaks vanusele kui suur roll on keskkonna- või/ ja geneetilistel faktoritel lapse motoorikas.

Kasvuga kaasnevad füüsilised muutused võivad mõjutada lapse motoorseid võimeid ja tema koormuse taluvust. Mõned uurijad on täheldanud madalat positiivset korrelatsiooni keha antropomeetriliste näitajate ning kehaliste võimete vahel. Laste tulemused mootorsetes testides paranevad järk- järgult kolmandast kuuenda eluaastani paralleelselt nende kasvamisega (Erbaugh, 1984; Malina, 1994; Raudsepp & Pääsuke, 1995). On leitud, et keha pikkus mõjutab positiivselt poistel hüppevõimet ning tüdrukutel nende keha tasakaalu. Viimast seletatakse sellega, et suuremat kasvu lapsel on laiemad labajalad, mis tagab keha tasakaalu suurema stabiilsuse (Erbaugh, 1984; Raudsepp & Pääsuke, 1995). Motoorses tegevuses etendab väga tähtsat osa keha tasakaal, mis on aluseks kõikidele kehalistele võimetele (Violan jt., 1997; Westcott jt., 1997; Gallahue & Ozmun, 1998). Seetõttu toimub keha tasakaalu areng just nooremas lapseas ja selle areng minimiseerib motoorika arengu võimalikud kõrvalekalded.

1.2. Keha tasakaalu areng lastel

Nii liikumis- kui ka kehahoiaku funktsiooni teostamisel etendab väga tähtsat osa keha tasakaal. Tasakaaluks nimetatakse võimet või oskust säilitada keha või selle osade stabiilsus mitmesugustes asendites ja liikumistes (Loko, J., 2004). Tasakaaluvõime on võime mingis asendis (tavaliselt ühel jalal) teatud aja jooksul keha tasakaalus hoida. See võimekuse liik võib olla oluline vigastuste ärahoidmisel (Harro, M., 2004). Viimast väidet toetab ka järgnev tasakaalu definitsioon. Keha tasakaal on võime säilitada või kontrollida keha raskuskeset tugipinna suhtes vältimaks kukkumist ja saavutamaks vajalikke lähteasendeid liigutuste sooritamiseks (Winter, 1995; Westcott jt. 1997). Seega on tasakaalu funktsiooniks kooliealistel lastel kukkumiste vältimine

ja asendites püsimine. Järelikult tuleks tasakaalu mõõtmiseks kasutada mingeid kindlaid asendeid, mida mõõdetakse ajaliselt või selle tehnilist sooritamist. Lastel on juba sündides olemas tasakaalu ja kehaasendit reguleerivad meeleeelundid sisekõrvas, lihastes, kõõlustes ja liigestes, kuid nende talitlus pole veel välja kujunenud. Nende intensiivne arenemine toimub hilisemas eas, kui laps hakkab istuma, püsti seisma ja kõndima. Kooliea alguseks on enamik neid meeleeelundeid juba täiesti välja kujunenud. Ainult väikeste ja täpsete liigutuste tagamiseks vajalikud aistingud kujunevad koolieas vastavate lihaste arenemisega. (Peebo, E., 1974) Seega peaks kooliealiste laste tasakaalu arendamiseks pöörama tähelepanu just neile lihastele. Tasakaalu ja kehaasendit reguleerivate meeleeelundite väljakujunemist ja nende täpseks tööks vajalike omaduste arenemist soodustavad harjutused, mängud ning mitmekülgne töö. Seepärast tuleb nendele tegevustele lapseas suurt rõhku panna. Keha tasakaal on kompleksne nähtus, milles osalevad kolm süsteemi (Winter 1995; Westcott jt., 1997):

1. sensoorne süsteem, mille kaudu saadakse visuaalset-, vestibulaarset-, taktilist- ja proprioretseptiivset informatsiooni;
2. motoorne süsteem, mille abil sooritatakse tasakaalu hoidmiseks vajalikke liigutusi, samuti reguleeritakse lihastoonust;
3. biomehaaniline süsteem, mis määrab luude, liigete ja lihaste eripära.

Selleks, et inimene saaks efektiivselt säilitada tasakaalu Maa gravitatsiooniväljas, peavad kõikidest sensoorsetest süsteemidest saabuval signaalil jõudma kesknärvisüsteemi. Väikeaju, mis on üks motoorse kontrolli keskusi ajus, programmeerib vajaliku liigutuse nii, et inimesel oleks võimalik säilitada keha tasakaalu (Brooks, 1986). Selleks et registreerida keha asendit ruumis, peab kesknärvisüsteem saama informatsiooni pea asendi kohta kere suhtes. Selleks saavad vestibulaartuumad täiendavaid sisendeid kaela piirkonna proprioretseptoritelt. Eksperimentaalselt on tõestatud, et nende ühenduste katkemisel tekivad somatosensoorsed tasakaaluhäired, mis on sarnased häiretele, mis esinevad labürintide talitluse häirumisel (Brooks, 1986). Esikunärvi kahjustuste korral on häiritud lihastoonuse regulatsioon, liigutuste koordineerimine ja keha tasakaal. Vestibulaartuumadest lähtuvad närvikiud ühendavad neid kesknärvisüsteemi teiste osadega ja võimaldavad tasakaalu säilitamiseks vajalikke reflekse (Brooks, 1986). Tasakaalu säilitamine toimub reflektorselt, ilma teadvuse primaarse osavõtuta. Selles

osalevad refleksid, nn. asendirefleksid, jaotatakse staatilisteks ja kineetilisteks. Mõlema rühma reflekside vallandumine saab alguse vestibulaarsetest ja somatosensorsetest sisenditest. Staatiliste reflekside hulka kuuluvad hoiaku- ja püstumisrefleksid. Staatilise reflekside sisenditeks on otoliitaparaadi retseptorid ja kaela piirkonna proprioretseptorid (Igarishi & Black, 1985). Hoiakurefleksid on suunatud normaalse kehahoiaku säilitamisele juhtudel, kui on oht selle häirumiseks. Nad tekivad pea asendi muutumisel ruumis, samuti pea asendi muutumisel kere suhtes. Püstumisrefleksid tekivad normaalse kehahoiaku häirumisel. Nad kujutavad endast tooniliste reaktsioonide ahelat, mis on suunatud kehahoiaku taastamisele: kõigepealt toimub pea asendi korrigeerimine, seejärel eesmise kehapoole ja viimaks tagumise kehapoole asendi korrigeerimine. (Brooks, 1986). Kineetilised refleksid tekivad siis, kui inimene liigub. Nad võivad vallanduda poolringikanalites paiknevatest retseptoritest (Igarishi & Black,. 1985). Seega annavad laste tasakaaluvõime arengutasemest aimu testides kasutatavate liigutuste või asendite tegemisel tekkinud reflekside iseloom.

Olenevalt liigutuste iseloomustust eristatakse staatilist ja dünaamilist tasakaalu. Staatilistes asendites sõltub tasakaalu püsivus toetuspinna suurusest, keha raskuskeskme vertikaali horisontaalsest kaugusest toetuspinnast ja keha raskuskeskme toetuspinnast. Dünaamiline tasakaal on omane rütmilistele liikumistele. (J. Loko 2004) Staatiline tasakaal erineb dünaamilisest ja mõlema tasakaalu vormi sümmeetriline areng tagab laste normaalse arengu.

Püüdes selgitada dünaamilise ja staatilise tasakaalu olemust, pole nende puhul olulist seost leitud. Staatilise tasakaalu korral vajatakse pidevat ja ühtlast lihaspingutust, et püsida võimalikult liikumatult vastavas asendis. Dünaamiline tasakaal seisneb aga oskuses tajuda ja juhtida keha liikumist ruumis (Kalam, V., Viru, A., 1973). Tasakaalu arengutaseme selgitamiseks on aga vajalikud mitmesugused testid, selgitamaks välja eelkooliealiste laste tasakaalu arengu kõrvale kaldeid. Dünaamilise tasakaaluga on tegemist juhul, kui on vaja säilitada kehahoidu liigutustegevusel (Violan et al, 1997). Keha tasakaal on püsivam, kui raskuskese ja tugireaktsioonipunkt asuvad samal vertikaaljoonel, s.t. raskuskese asub tugipinna keskpunkti kohal. Sellisel juhul kulub kõige vähem lihasjõudu keha tasakaalus hoidmiseks. Kui raskuskese asub tugipinna kohal, on tegu staatilise tasakaaluga, sel juhul rakendatakse lihasjõudu niivõrd, et säilitada keha asendit. Staatiline tasakaal on

seda parem, mida suurem on tugipind, mida madalamal asub raskuskese ning mida suurem on püsivuse nurk. Dünaamilise tasakaalu puhul on keha pidevalt püsiseisust välja viidud, kas lihasjõu või väliste tegurite mõjul ning kehaasend taastatakse aktiivse lihastööga (E. Metheny 1952). Keha tasakaal etendab liikumisel väga tähtsat osa, olles üheks aluseks põhiliigutusvilumuste väljakujunemisel (Viola et al, 1997; Westcott et al, 1997; Gallahue & Viru, 1966). Seega peaks tasakaalu areng mõjutama oluliselt põhiliigutusvilumuste välja kujunemist. Järelikult peaks lisaks tasakaalu testidele jälgima ka lapse põhiliigutusvilumuste arengut. Kehaasendite säilitamisega seotud posturaalsete reaktsioonide koordineerimisel on murranguline periood 4.- 6. eluaasta, kusjuures täiskasvanutele omane küpsus saavutatakse 7.- 10. eluaastaks. Oletatakse, et need ilmingud tulenevad kasvuspurdist, mis põhjustab muutusi laste liigutustegevuse biomehaanilistes karakteristikutes (Westcott et al, 1997). Seega on tasakaal alustalaks kõikidele kehalistele võimetele ja omab tähtsat rolli just eelkooliealistel lastel, sest siis toimub tasakaalu lõplik areng. Eelkoolieas on võimalik arendada kõiki kehalisi võimeid, arvestades laste ealisi iseärasusi. Ennekõike tuleks arendada aga selliseid võimeid, nagu kiirus, paindumus, osavus ja üldine vastupidavus. Üldoskustest on olulisemad tasakaalu ja rütmitunde, kehatunnetuse, ruumi orientatsiooni, kohanemisvõime ja liigutuskordineerimise arendamine. Samas eelkoolieas praktiliselt puuduvad organismi treenitusseisundi saavutamise võimalused, sest vastavad füsioloogilised mehhanismid pole veel välja arenenud. On mõeldav vaid liigutuskordineerimise märgatav täiustumine. Liigutuskordineerimise paranemine tagab ka selles eas jõunäitajate, kiiruse ja vastupidavuse mõningase suurenemise. Kooliikka jõudmisel eelneb murdemoment liigutusanalüsaatori arengus 6. eluaastal. (E. Maiste, T. Matsin, V. Utso 1999: 147) Seega on tasakaal alustalaks enamustele kehalistele võimetele ja omab tähtsat rolli just eelkooliealistel lastel, sest siis toimub tasakaalu oluline areng. Tasakaaluvõimet arendades tuleb harjutustes rakendada tasakaalu püsivust vähendavaid tegureid. Põhilisemad on toepinna vähendamine, staatiliste ja dünaamiliste tasakaaluelementide sidumine üheks harjutuseks, harjutamine kinnisilmi, toepinna kõrguse suurendamine, liikumise kiiruse ja suuna ootamatu muutmine jne. Tasakaalu arendamine toimub kahte põhilist teed pidi. Esiteks nn. tasakaaluharjutuste abil, kus tuleb tahtlikult häirida tasakaalu ja sellele järgnevalt püüda kiiresti staatiline asend uuesti taastada. Teiseks mooduseks on nende analüsaatorite funktsioonide arendamine, mis võimaldab säilitada tasakaalu,

selleks kasutatakse dünaamilisi harjutusi. (Tirel ,K. 1994) Seega saab tasakaalu mõõta lastel just varieerides erinevaid toepindu, toepinna kõrgust ning ootamatult liikumise suuna muutmist. Võimalusi tasakaalu arengu määramiseks palju.

1.3. Tasakaalu mõõtmine eelkooliealistel lastel

Horak, F.B. (1987) on rõhutanud kolme põhilist funktsionaalset komponenti- biomehaanilise, liigutuste koordinaatsioonilise ja sensoorse, mida tuleb arvestada tasakaalu mõõtmiste vahendite kavandamisel tasakaalu hindamiseks. Tasakaalu testid võivad olla väga erinevad. Nad varieeruvad alates lihtsast liikumatust asendist poomil, latil, või tasakaalus püsimisest stabilomeetril (ebapüsiv alus) ja lõpetades vertikaalses asendis püsimise kestuse määramisega pärast pöördeid või pea ringitamist (Kalam, V., Viru, A., 1973). Testide puhul tuleb kõige pealt välja selgitada, mida tahetakse testiga saavutada. Samas peaksid olema testid võimalikult lihtsalt läbiviidavad ja andma maksimaalselt informatsiooni lapse arenguliste näitajate kohta. Järgnevalt käsitletakse praktikas kasutusel olevaid teste nii dünaamilise kui ka staatilise tasakaalu mõõtmiseks. Kuna mõlemad tasakaalu liigid on kompleksvõimed, tuleks usaldusväärse informatsiooni saamiseks kasutada võimalikult mitmekülgseid teste. Seega tuleks järgnevaid teste kasutada iseseisvate osadena lapse arengu hindamisel.

1.4 Dünaamilise tasakaalu mõõtmine

Järgnevalt valik dünaamilise tasakaalu testidest. Dünaamilise tasakaalu testid on järgmised

1. Kannal kõnd (Kroes, jt. 2004). Distanti pikkus 4,5 m mööda sirget joont ja see läbitakse kannal kõndides. Astudes jälgitakse, et joonelt ei astutaks kõrvale. Tulemust hinnati kolme punkti skaalas (0, 1, 2).

(vt. Joonis1)



Joonis 1. Kannalkõnni hindamiskriteeriumid:

vasakult esimesel pildil hinne 0, keskmisel pildil hinne 1 ja paremal pildil hinne 2.

2. Joone test. Distanti pikkus 4,5 m mööda sirget joont ja see läbitakse võimalikult kiirelt, ajale. Astudes jälgitakse, et joonelt ei astutaks kõrvale. Joonelt kõrvale kaldudes jätkatakse joonel samas kohas. Aeg hakati mõõtma alates käsklusest start. Tulemus mõõdetakse 0,1 s täpsusega. Seda testi on kasutanud eelkooliealiste laste tasakaalu mõõtmisel Rimm (1996).
3. 10 sammu joonel mõõtsammudega. Kui testitav alustas mõõtsammudega kõndimist joonel, käivitas testija stopperi ja alustas sammude lugemist. Mõõtja loeb joont mööda astuva lapse samme ja peatab stopperi, kui uuritaval sai kümme sammu astunud. Jälgitakse, et laps ei kalduks joonelt kõrvale ja astudes puutuksid kand ja varvas kokku. Tulemusi mõõdeti 0,1 s täpsusega. Enne testimist saavad uuritavad lapsed õiget sooritust harjutada. Seda testi on kasutanud eelkooliealiste laste tasakaalu mõõtmisel Rimm (1996).
4. Liigutakse selg ees mööda 2,5 m pikkust joont (Nelson jt. 1994). Hinne arvutati eksimuse (kui katsealune astus joonelt kõrvale terve jalaga) kordade arvu on dünaamilise tasakaalu hindamiseks 50-70 aasta vanustel naistel kasutanud järgmist testi: uuritav kõndis tagurpidi mööda joont 20 sammu. Mõõdeti selleks kulunud aeg 0,01 s täpsusega. Saadud keskmine tulemus oli $24,1 \pm 8,1$. kordusmõõtmise vaheline korrelatsiooni koefitsient

oli $r = 0,94$ ja $p = 0,01$ Analoogiline test sobiks tõenäoliselt ka eelkooliealiste laste dünaamilise tasakaalu hindamiseks, kuna lastel on tasakaal alles arengu järgus aga vanematel inimestel taandarengu faasis.

Need testid on kõik suhteliselt lihtsad korraldusliku poole pealt ja ei nõua erilist lihasjõudu sooritatavatelt. Eelnevatest dünaamilistest testidest võiks pidada joonetesti ja selle erinevaid vorme enam sobivamaks eelkooliealistele lastele.

1.5 Staatilise tasakaalu mõõtmine

Järgnevalt on toodud valik enim kasutatud staatilise tasakaalu testidest:

1. Flamingotest (tasakaalutest ühel jalal). Test mõõdab keha üldise tasakaalu säilitamise võimet. Testitava ülesandeks on hoida tasakaalu, seistes ühel jalal kitsal alusel kokku 1 minut. Kui testitav püsib asendis kindlalt, laseb testija testitaval käest lahti ja käivitab teise käega stopperi. Loetakse kokku, mitmel korral testitav teeb tasakaalu säilitamiseks keha või kä(t) ega liigutusi. Iga kord, kui testitav kaotab tasakaalu ja astub aluselt maha või puudutab maad ükskõik millise kehaosaga, vajutatakse stopper seisma, testija aitab testitaval uuesti seismisasendi sisse võtta ja kui see on tehtud, käivitatakse stopper uuesti (aeg hakkab tiksuma edasi sekundist, milleni eelnevalt seista õnnestus). Tulemused loetakse, mitu korda tegi testitav alusel seistes tasakaalu säilitamiseks kä(t)e või kehaga liigutusi. Võib kasutada ka teist indeksit- loetakse mitu korda testitav kaotas tasakaalu ja astus maha enne, kui suutis kokku 1 minuti alusel seista (Oja, Jürimäe 1993).

2. Gehlsen, G. M., jt. (1990) poolt vanemaealiste staatilise tasakaalu hindamiseks läbiviidud uurimuses on kasutatud alljärgnevaid teste:

2.1 Seis ühel jalal silmad lahti (keskmine aeg 18,68s).

2.2 Seis ühel jalal silmad kinni (keskmine aeg 5,23 s). Teine jalg toetus sääre vastu. Registreeriti aega kuni tasakaalu kaotamiseni.

3. E. Fleishmann (Kalam, V., Viru, A., 1973) on kasutanud staatilise tasakaalu hindamiseks testi, kus uuritav seisab ühel jalal 2 cm laiusel latil (pöid on rööbiti latiga). Silmad on seejuures suletud ja käed puusal. Balansseerimiseks aega 2 korda 20 sekundit. Kui katse kestel avatakse silmad või võetakse käed puusalt või puudutatakse teise jalaga põrandat, peatatakse stopper ja fikseeritud aeg sekundites

tähistab hinde punkte. Seega maksimaalne võimalik punktide summa on 40 (20 ± 20 sek.). Kirjeldatud test ning samuti „flamingo” on koolieelikute tasakaalu hindamiseks liiga rasked (Harro, M., 2004).

4. Sirge käe etteviimine. Laps seisab külg vastu seina, õlg ja puus on ühel joonel ja seinapoolne käsi on ette sirutatud, kannad on ette sirutades maas. Algasendis ja maksimaalse ette sirutuse asendis määratakse vaatlusaluse väikse sõrme otsa asukoht seinal. Saadud kahe punkti kaugus mõõdetakse mõõdulindiga 1 cm täpsusega. Enne testimist saavad uuritavad lapsed õiget sooritust harjutada. (Duncan, P: 1990)

5. Kroes, jt. (2004) on kasutanud staatilise tasakaalu testimiseks eelkooliealistel lastel järgmist testi (vt. Joonis 2)



Joonis 2. Ühel jalal seismise hindamiskriteeriumid: vasakul pildil hinne 0, keskmisel pildil hinne 1 ja paremal pildil hinne 2

Staatilised testid nõuavad sooritatavatelt suuremat keskendumisvõimet ja lihasjõu koondamist, seega ei saa mõni laps testiga hakkama, kuid samas pole põhjus tasakaalu puudumises. Seega tuleks teha testidest teatud valik ja arvestada sooritatavate laste ealiste eripäradega. Lisaks eelnevatele testidele võib kasutada põhjalikuks analüüsiks biomehaaniliste mõõtevahenditega teste, kus tulemuste analüüsi viib läbi arvuti. Näiteks dünamograafilise platvormi kasutamine staatilise tasakaalu määramiseks. Vaatlusalune seisab kahel kõrvuti asetseval tensodünamograafilisel platvormil PD-3 nii, et parem jalg asetseb ühel ja vasak jalg

teisel platvormil. Vaatlusalune pidi seisma jalad õlgade laiuselt (jalgade vahe oli 10 cm) ning käed all võimalikult liikumatult ja sirgelt 30 sekundi jooksul. Lapse tähelepanu koondamiseks paigutatakse ühe meetri kaugusele lapse silmade kõrgusele seinale värviline pilt. Kõik eelnevad testid olid arvuliselt mõõdetavad ja seega on välistatud tulemuste subjektiivsus. Samas tekib küsimus kas antud testid mõõdavad ainult tasakaalu ja annavad usaldusväärse tulemuse tasakaalu arengu kohta. Tekib küsimus ka millised arvulised näitajad võtta normaalse arengu aluseks. Järgnevalt üritataksegi antud küsimustele vastus leida.

1.6 Tasakaalu mõõtmise valiidsuse uuringud

Testide valiidsus näitab, kas test mõõdab uuritavat näitajat. Valiidsuse hindamiseks võrreldakse hinnatava testi tulemusi teise, objektiivsema testi tulemustega. Arvutatakse kahe testi tulemuste vaheline korrelatsioon ja selle statistiline olulisus. Test on valiidne, kui tulemused korreleeruvad tugevasti ja statistiliselt oluliselt objektiivsema testi tulemustega. Testi usaldusväärsus näitab kui, ühetaoliselt ja täpselt test uuritavat näitajat samades tingimustes mõõdab. Kahe testimise tulemused võivad erineda ka emotsionaalse seisundi, väsimuse, ruumi temperatuuri, õhutuse jms tõttu. Testimisel tuleb järgida testi protokollikohast sooritamist ja läbiviimist kõikide uurijate poolt ning kõikide uuritavate suhtes. Enne testimist peavad nii testijad kui uuritavad testi õiget sooritamist harjutama.

Testide korratavuse hindamiseks on vajalik viia läbi testid ka erinevate hindajate vahel, uurimaks mõõtmistulemuste sõltuvust hindajast. Samuti on oluline hinnata ühe testija tulemuste korratavust teatud ajalise intervalliga. Ilma korraliku ettevalmistuse ja selgitusega läbiviidud kehalise võimekuse testimine võib tekitada lastes trotsi ja vastumeelsust nii testimise kui kehalise aktiivsuse vastu. (M. Harro 2004) Testide tulemuste tõlgendamiseks on kolm tüüpilist võimalust (Harro 2004):

1. võrdlusstandardid, mis põhinevad varem testitute tulemustel (testi tulemuste jaotumine mingis valimis)
2. kriteeriumid, mis põhinevad teaduslike uuringutega selgitatud seostel kehalise võimekuse liigi ning mingi tervisenäitaja vahel
3. testi tulemuste võrdlemine sama uuritava varasemate tulemustega.

Seega võiks kokkuvõtlikult kontrollida uuringu valiidsust, kui leida tulemuste vahelised korrelatsioonikordajad. Korrelatsioonikordaja (r) väärtus muutub vahemikus -1 st kuni 1 . Mõõdetavate tunnuste seoste tugevuse hindamiseks on parim kordaja see, mis on lähem absoluutväärtusele üks.

(Philips 2005). Korrelatiivse koefitsiendi hindamiseks kasutatakse järgmist skaalat:

1. $r=0,95-0,99$ väga hea
2. $r=0,90-0,94$ hea
3. $r=0,80-0,89$ rahuldav
4. $r=0,70-0,79$ halb
5. $r=0,60-0,69$ väga halb (Loko, J., 1991)

Rimm'i (1996) töös on uuritud staatilise tasakaalu hindamise testi valiidsust lastekodu- ja lasteaialastel. Staatilise tasakaalu hindamiseks kasutati Flamingo-testi variatsiooni. Laps pidi seisma püsivas asendis-paremal jalal, vasak põlvest kõverdatult vastu tugijalga. Tulemust hinnati järgmiselt: veatu-0, väike viga-1, suur viga-2. Keskmiseks antud testi tulemuseks saadi 1994. aasta märtsis 34 lastekodu ja lasteaialastel $1 \pm 1,2$, mis autori arvates viitas väiksele veale antud testis. Testi keskmine tulemus oli lasteaia lastel parem, kuid mitte statistiliselt oluliselt. Lastekodu lapsed tegid rohkem vigu: kõikusid, vehkisid kätega, toetasid vasaku jala maha. Antud tulemused annavad suunised tuleviku sarnaste uuringute kohta ehk sellise toetuspunkti eelkooliealiste laste staatilise tasakaalu tulemuste analüüsimisel. Sama valimi peal analüüsiti ka erinevate dünaamilise tasakaalu testide valiidsust. Saadud tulemused saadi hinnati testi usaldatavust kordustestimiste vaheliste korrelatiivsete seoste põhjal. Dünaamilise tasakaalu testidest:

1. neli meetrit mõõtsammudega joonel $r=0,68$, seega on testi usaldatavus väga halb
2. 10-ne mõõtsammu test $r=0,90$ -testi usaldatavus hea
3. 20-ne mõõtsammu test $r=0,92$ -testi usaldatavus hea

Lõppjäreldeste tegemiseks kasutati ka mõõtmisviga. Dünaamilise tasakaalu testidest väikseima mõõtmise veaga ($\pm 0,87$) oli 10 mõõtsammu test. Arvestades samuti, et antud testi usaldatavus on hea siis oli antud uuringu ja antud valimi puhul 10 mõõtsammu test valiidsim dünaamilise tasakaalu mõõtmiseks eelkooliealistel lastel.

2.TÖÖ EESMÄRK JA UURIMISÜLESANDED

Töö eesmärgiks on eelkooliealiste laste tasakaalu hindamiseks kasutatavate testide korratavust.

Eelneva eesmärgi täitmiseks püstitati järgmised uurimisülesanded:

1. hinnata testide korratavust ühe mõõtja kahe erineva mõõtmistulemuste vahel ühe nädalase intervalliga
2. hinnata testide korratavust kahe erineva mõõtja mõõtmistulemuste vahel.
3. hinnata testide korratavust ühe mõõtja kahe erineva mõõtmistulemuste vahel nelja nädalase intervalliga.

3. TÖÖ TEOSTAMISE METOODIKA

3.1 Vaatlusaluste iseloomustus

Vaatlusalusteks olid Võru Lasteaed Sõleke lapsed. Vaatlusaluste vanus 2005. aasta oktoobris detsembrini sooritatud katsete ja mõõtmiste ajal mahtus 5-6 aasta vahele. Lasteaia lapsi oli kokku 32. Neist tüdrukuid 11 ja poisse 21.

Liikumistegevused toimusid lasteaias kaks korda nädalas. Lisaks oli lastel võimalus kord kuus kasutada Väimela tervisekeskust, kus toimusid ujumise algõpetuse tunnid. Lasteaia õuealal on ka head tingimused mitmesugusteks erinevateks liikumis- ja sportimistegevusteks. Lisaks asub lasteaia kõrval tehismuruga minijalgpalliväljak, mida kasutatakse liikumistegevuste läbiviimisel ja laste õuesoleku ajal.

3.2. Vaatluste metoodika ja korraldus

Testimine toimus hommikuti 9:30- 10:30 vahel, liikumistunni ajal, lasteaia saalis. Kõik testitavad olid terved (meditsiiniliste vastunäidustusteta) ja hea enesetundega. Esimese ja teise mõõtmise vahele jäi üks nädal ning esimese ja kolmanda mõõtmise vahele jäi neli nädalat. Esimesel mõõtmisel osalesid kaks mõõtjat-töö autor ja lasteaia liikumisõpetaja ning teisel ja kolmandal mõõtmistel oli mõõtjaks ainult töö autor. Teine mõõtmine viidi läbi ühe nädalase intervalliga ning kolmas mõõtmine nelja nädalase intervalliga. Kõik testid sooritati standardsetes tingimustes, et saadud tulemused oleksid omavahel objektiivselt võrreldavad ja vigade võimalus oleks viidud miinimumini (Kalam, V., Viru, A., 1973). Standardiseeritud olid katsete arvud, testide järjestus ja vaatlusaluste mõõtmise järjekord.

3.3.Dünaamilise tasakaalu testid

Kasutati kolme dünaamilise tasakaalu hindamise testi ja kahte staatilise tasakaalu hindamise teste. Testid on valitud võimalikult erinevad. Näiteks eelnevad tasakaalu valiidsuse uuringud näitasid, et sobivaimaks dünaamilise tasakaalu mõõtmise testiks osutus 10 sammu test. Teised dünaamilised testid kannal kõnd ja joone test on levinud testid tasakaalu mõõtmiseks, kuid nende sobivust eelkooliealistele peab leidma kinnitust. Seega on dünaamilise tasakaalu mõõtmise testid valitud võimalikult erinevad ja selgitamiseks pärastises tulemuste analüüsil välja parima valiidsusega dünaamilise tasakaalu mõõtmise test.

Dünaamilise tasakaalu testid olid järgmised:

1. Kannal kõnd (Kroes, M. jt. 2004). Distanti pikkus 4,5 m mööda sirget joont ja see läbitakse kannal kõndides. Astudes jälgitakse, et joonelt ei astutaks kõrvale. Tulemust hinnati kolme punkti skaalas (0, 1, 2).

Hinne 0- küünarnukist painutus

Hinne 1- randme ja sõrmede painutus

Hinne 2- hea, mõned tasakaalu liigutused on lubatud

1. Modifitseeritud joone test (Rimm,1996)). Distanti pikkus 4,5 m mööda sirget joont ja see läbitakse võimalikult kiirelt, ajale. Astudes jälgitakse, et joonelt ei astutaks kõrvale. Joonelt kõrvale kaldudes jätkatakse joonel samas kohas. Aega hakati mõõtma alates käsklusest start. Tulemus mõõdetakse 0,1 s täpsusega.
2. 10 sammu joonel mõõtsammudega (sama testi kasutas Rimm 1996). Kui testitav alustas mõõtsammudega kõndimist joonel, käivitas testija stopperi ja alustas sammude lugemist. Mõõtja luges joont mööda astuva lapse samme ja peatas stopperi, kui uuritaval sai kümme sammu astunud. Jälgiti, et laps ei kalduks joonelt kõrvale ja astudes puutuksid kand ja varvas kokku. Tulemusi mõõdeti 0.1 s täpsusega.

Seega on kannalkõnni puhul tegemist diskreetse tunnusega ja mida suurem on väärtus (maksimaalne väärtus 2), seda parem on sooritava dünaamiline tasakaal. Joontesti tulemuse mõõtühikuks on aeg ehk sekundilise täpsusega testi sooritamiseks kulunud minutid.

3.4. Staatilise tasakaalu testid

Staatilise tasakaalu testid olid järgmised:

1. Sirge käe etteviimine (Duncan, P: 1990). Laps seisab külg vastu seinale, õlg ja puus on ühel joonel ja seinapoolne käsi on ette sirutatud, kannad on ette sirutades maas. Algasendis ja maksimaalse ette sirutuse asendis määratakse vaatlusaluse väikse sõrme otsa asukoht seinal. Saadud kahe punkti kaugus mõõdetakse mõõdulindiga 1 cm täpsusega.
2. Avatud silmadega seis ühel jalal (20 sekundit) (Oja, Jürimäe 1993), teine jalg põlvest kõverdatud tahapoole, põlved peavad olema ühel joonel, puusad otse ja käed vabalt all kõrval. Tulemusi hinnati kolme punkti skaalas, 0 kuni 2.

Hinne 0- kaasnevad liigutused, käed kõverdusid küünarliigesest, ebalev püsimine asendis, uuritav asetab jala maha.

Hinne 1- tasakaalu parandavate liigutuste sooritamine, sõrmed olid surutud rusikasse.

Hinne 2- hea, ei mingit liikumist.

Andmete statistiline analüüs

Tulemuste analüüsimiseks kasutati SPSS 10.0 statistika programmi. Korrelatsiooniarvutustes kasutati Spearmani korrelatsioonikordajat. Testimise tulemuste keskmiste võrdlemiseks kasutati Paired T-testi.

4. TÖÖ TULEMUSED

Tabelis 1 on esitatud ühe ja kahe mõõtja tasakaalutestide kordusmõõtmiste vahelised korrelatsioonid

Tabel 1. Ühe ja kahe mõõtja tasakaalutestide kordusmõõtmiste vahelised korrelatsioonid

Test	Kandkõnd	Joontes t	Sammtest	Seis ühel jalal	Käe viimine ette
Korrelatsiooni koefitsient I ja II mõõtja vahel	0,74	0,95*	0,991*	0,494	0,266
Korrelatsiooni koefitsient ühe nädalase intervalliga I mõõtjal	0,420	0,606	0,707	0,471	0,366
Korrelatsiooni koefitsient 4 nädalase intervalliga I mõõtjal	0,391	0,608	0,406	0,542	0,193

*tugev korrelatiivne seos

Eelnevast tabelist järeldub, et suurim korrelatiivne seos mõõtmiste vahel on esimesel korral, kui võrreldakse ühe mõõtja tulemusi teise mõõtja tulemustega. Väga tugev korrelatiivne seos on joontesti (0.991) ja sammtesti (0.95) puhul. Seega on testi tulemused sõltumatud mõõtjast ehk välistatud subjektiivsus tulemustes. Selline järeldus on ka loogiline, sest tegemist on kvantitatiivsete tunnustega. Mõõtjate erinevusest tulenevate tulemuste vaheline seos on nõrk kvalitatiivsete tunnustega testides (seismine ühel jalal 0.494), kuid kõige nõrgem seos on käe ette viimise testis (0.266). Võrreldes ühe mõõtja testi tulemusi ühe nädalase intervalliga selgus, et parim korratavus oli sammtestil. Huvitav on käe viimise ette testi korrelatiivse seose tugevnemine võrreldes eelmise mõõtmisega (0.266 tõusis 0.366). Kõige vähem muutus korrelatiivsus ühel jalal seismise testis (0.494-0.471). Endiselt on tugevad seosed sammtestis (0.707) ja joontestis (0.606). Kõige suurem korrelatsiooni vähenemine oli kandkõnni testis (0.74-0.42). Pärast nelja nädalast intervalli on suurim korrelatsioon joontestis (0.608) ja minimaalne korrelatiivne seos käe ette viimisel

(0.193). Kokkuvõtlikult on kõige stabiilsemate korrelatsioonidega joontest ja ebastabiilsed on sammtesti ning kandkõnni tulemused. Seega on parimad testid dünaamilise tasakaalu mõõtmiseks sammtest kui mõõtmiste vahel on 1 nädalat aga muidu on joontest parim test, sest pärast nelja nädalast intervalli on need tulemused kõige suurema korrelatsiooniga. Sama tulemust kinnitavad ka 1994.aasta uuringud, kus täheldati 10-sammtesti korrelatsiooniks 0,90 ja mõõtmisveaks 0,87 (Rimm 1996). Staatilise tasakaalu mõõtmiseks sobib aga paremini ühel jalal seismine.

Tabel 2. Tasakaalutestide kordusmõõtmiste tulemuste keskmiste võrdlus ühe ja kahe mõõtja poolt sooritatud mõõtmiste vahel

	I mõõtja	II mõõtja	I mõõtja 1 nädalase intervalliga	I mõõtja 4 nädalase intervalliga	Statistilisel t oluline erinevus
	X SE	X SE	X SE	X SE	
Joontest	28.72 ±1.26	26.85 ±1.40	25.00±1.22	23.07±1.12	A B C
Sammtest	9.80±2.14	9.62±2.13	9.6±2.31	9.09±2.04	
Käe viimine ette	21.92±3.51	18.86±2.6	22.66±3.58	22.47±4.31	A

A- I ja II mõõtja testide tulemuste statistiliselt oluline erinevus $p<0.05$

B- I mõõtja ühe nädalase intervalliga testide tulemuste statistiliselt oluline erinevus $p<0.05$

C-I mõõtja nelja nädalase intervalliga testide tulemuste statistiliselt oluline erinevus $p<0.05$

Joonetesti tulemuste keskväärtuste muutumine on langeva lineaarse tendentsiga (28.72->26.85->25->23.07). Seda võib seletada ka lastel tekib vilumus tekkimisega antud testi sooritamisel. Positiivne on ka standardvea vähenemine proportsionaalselt keskväärtusega. Statistiline erinevus aga läbiviidud joontestide tulemustes osutub asjaolule, et see test ei ole stabiilse iseloomuga hindmaks eelkooliealiste laste dünaamilist tasakaalu. Sammtesti tulemused peegeldavad samu tendentse, mis ilmnesid joontesti tulemustes, kuid kordustestide tulemuste statistiliselt oluliste erinevuste puudumine osutab nende suuremale stabiilsusele kui seda oli joontesti puhul. Käe ette viimise testi keskväärtuste statistiliselt oluline erinevus lähtudes kahest erinevast testija mõõtmistulemustest viitab asjaolule, et selle testi kasutamine

sõltub oluliselt testijast, kuna ühe ja sama testija tulemuste vahel statistilist erinevust ei ühe ega nelja nädalase intervalliga läbiviidud tulemustes erinevusi ei ilmnenu.

5. TÖÖ TULEMUSTE ARUTELU

Käesolevas uuringus püüti välja selgitada erinevate tasakaalu testide korratavuse ühe ja kahe mõõtja testi tulemuste analüüsimisel. Kuna käesolevas uuringus kasutatud osasid teste on kasutatud ka varem Eestis läbiviidud uuringutes, saab antud töö tulemusi võrrelda eelnevate uuringute tulemustega. Samas tuleb märkida, et käesolev uuring on keskendunud ainult eelkooliealiste laste tasakaalu uurimisele sõltumata nende antropomeetrilistest näitajatest ja seetõttu on analüüsi võimalused teatud määral piiratud (Gehlsen, jt.1990). (Rimm 1996) uuringus on kasutatud staatilise tasakaalu hindamiseks kahte testi: seismine ühel jalal silmad lahti ja seismine ühel jalal silmad kinni. Läbiviidud testide vahel esinesid järgmised korrelatiivsed seosed: esimese ja teise testi vahel $r=0.631$; esimese ja kolmanda vahel $r=-0.368$; teise ja kolmanda vahel $r=-0.286$ (Rimm 1996), mis on tegelikult halvemad korrelatiivsed seosed kui käesolevas uuringus. Antud töös kasutatud sama testi korral, olid aga vastavat näitajad 0,494, 0,471, 0,542. Seega võiks väita, et käesolevas uuringus kasutatud testid (seismine ühel jalal ja käe viimine ette) mõõdavad paremini staatilist tasakaalu.

Kui aga analüüsida Rimmi 1994. aasta dünaamilise tasakaalu uuringut, siis saadi minimaalseks standardhälbega testiks 10-mõõtsammu test (± 1.87), kuid käesolevas uuringus on väiksem standardviga joontestil (± 1.12). Samas aga antud töö tulemuste põhjal erinevate testijate ja ühe testija erinevatel aegadel läbiviidud testi tulemustes statistilist olulist erinevust ei esinenud ning seega võiks seda testi hinnata parimaks mõõtmaks eelkooliealiste laste dünaamilist tasakaalu. Kõik eelnevad uuringud pole aga analüüsinud testide vahelist korrelatsioonikordajat, seega ei saa neid tulemusi kasutada analüüsiks.

Kokkuvõttes või öelda, et lähtudes läbiviidud testide korratavuse analüüsi tulemustest ning testi tulemuste keskmiste erinevuste võrdlemist võiks soovitada eelkooliealiste laste dünaamilise tasakaalu mõõtmiseks kasutada saamtesti.

Staatilise tasakaalu testide objektivsemaks hindamiseks oleks vajalik viia läbi täiendavaid uuringuid.

6. JÄRELDUSED

Antud uuringu tulemusena võib teha alljärgnevad järeldused.

1. kahe erineva mõõtja mõõtmistulemuste korratavus osutus parimaks sammtestil.
2. ühe mõõtja kahe erineva mõõtmistulemuste korratavus ühe nädalase intervalliga osutus parimaks saamttestil.
3. ühe mõõtja kahe erineva nelja nädalase intervalliga mõõtmistulemuste korratavus osutus paremaks joontestil.

7. KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Bernöte, A.** The Coordination and Regulation of Movement. New York:Pergamon Press, 1967.
2. **Brooks, V.B.** The Neural Basis if Motor Control. Oxford University Press, 1986, pp-160-180.
3. **Cratty, B.J.** Perceptual and Motor Development in Infants and Children.Prentice Hall, Engelwood Cliffs, New York, 1986.
4. **Docherty, D.** Measurement in Pediartic Exercise Science. Human Kinetics, Champaign, 1996, 344 pp.
5. **Duncan, P., Weiner, D., Chandler, J., Studenski, S.** Functional Reach: A new Clinical Measure of Balance. Journal of Gerontology: Medical Sciences, 1990, vol. 45.no.6. M192-197.
6. **Erbaugh, S.J., Clifton, M.A:** Sibling relationship of preschool-aged children in gross motor environments. Res Quart Exerc Sport, 1984, 55 (4): 323-331.
7. **Gallahue, D.L., Ozmun, J.C.** Understanding Motor Development. Infants, Children, Adolescents, Adults. (4th ed.). McGraw-Hill, New York, 1998, 541 pp.
8. **Harro, M.** Laste ja noorukite kehalise aktiivsuse ning kehalise võimekuse mõõtmise käsiraamat. Tartu: Tartu Ülikool, 2004, 267.
9. **Harro, M., Oja, L:** 3 Kehalise võimekuse testimine eelkooli- ja nooremas koolieas. EUROFIT testid ja modifitseeritud EUROFIT testid.Tartu: Tartu Ülikool, 2004, 18.
10. **Haywood, K.** Life Span Motor Development. (2nd ed.) Human Kinetics Publishers, Champaign, 1993, 401 pp.
11. **Igarishi, M., Black, F.O.** Vestibular and Visual Control on Posture and Locomotor Equilibrium. Basel: Karger Verlaf, 1985.
12. **Kalam, V., Viru, A.,** Kehaliste võimete testid. Tallinn: kirjastus Tallinn, 1973, 20, 164.
13. **Kaldaru, H., Paas, T., Sikk, J., Reiljan, E., Philips, K.** Üliõpilaste uurimistööd.Metoodiline juhend. Tartu-Tartu Ülikool, 2004, 77.
14. **Langendorfen, S.** Perilongitudinal test of motor stage theory. Res Quart Exerc Sport, 1987, 58 (1):21.

15. **Loko, J.** Liigutusvõimed ja nende arendamise metoodika. Tartu:tartu Ülikool, 2004, 257-258.
16. **Loko, J.** Sportlik valik. Tartu, 1991, 75.
17. **Kroes, M., Vissers, Y., Sleijpen, F., Feron, F.J.M, Kessels, A., Bakker, E., Kalff, A., Hendriksen, J., Troost, J., Jolles, J., Vles, J.** Reliability and validity of a qualitative and quantitative motor test for 5-to 6-year-old children. *European Journal of Paediatric Neurology* (2004) 8, 135-143.
18. **Maiste, E., Matsin, T., Utso, V.** Tervise ja kehalise töövõime arendamine noorukieas. Tartu: Tartu Ülikool, 1999, 147.
19. **Malina, R.M.** Anthropometry, strength and motor fitness. In: Ulijaszek, S.J. Mascie-Taylor, C.G:N (eds.) *Anthropometry: The Individual and The Population*. Cambridge, 1994, 213 pp.
20. **Malin, R:M., Bouchard, C.** Growth, Maturation and Physical Activity. Champaign: Human Kinetics Books, 1991.
21. **Nelson, J.K., Thomas, J.R., Nelson, K.R., Abraham, P.C.** Gender differences in children`s throwing performance: biology and environment. *Res Quart Exerc Sport*, 1986, 57 (4): 280-287.
22. **Oja, L., Jürimäe, T.** Lasteaia laste kehalise töövõime hindeksaasad. Tartu, 1993, 12-15.
23. **Parizkova, J.** Growth, Fitness and Nutrition in Preschool Children. Charles University, Prague, 1984.
24. **Peebo, E.** Kehalisest kasvatuses eelkoolieas. Tartu: Tartu Ülikool 1974, 11.
25. **Philips, K.** Statistika, loengukonspekt majandusteaduse bakalaureuseõppele. Tartu 2005, 144.
26. **Raudsepp, L., Pääsuke, M.** Gender differences in fundamental movement patterns, motor performances and strength measurements of prepubertal children. *Ped Exerc Sci*, 1995, 7: 294-304
27. **Rosenthal, M.** Motoorse võimekuse näitajad 7-12.aastastel kuulmispuudega ja tervetel lastel, Tartu 2002, 54.
28. **Rimm, H.** Lastekodu- ja lasteaialaste kehaline aeng ja motoorne võimekus. Tartu-Tartu Ülikool, 1996, 44.

29. **Roberton, M.A., Williams, K., Langendorfer, S.** Perilongitudinal screening of motor development sequences. *Res Quart Exerc Sport*, 1980, 51 (4): 724-731.
30. **Tirel, K.** Kehaliste võimete dünaamika algajatel iluvõimlejatel lõputöö. Tartu 1994. 56.
31. **Westcott, S.L., Pax-Lowes, L., Richardson, P.K.** Evaluation of postural stability in children:current theories and assesment tools. *Phys Ther*, 1997, 77 (6):629-645.
32. **Winter, D.A.,** Anatomy, Biomechanics and Control of Balance During Standing and Walking. Waterloo Biomechanics, Waterloo, 1995.
33. **Violan, M.A, Small, E.W., Zetaruk, M.N., Micheli, L.J.** Effect of karate training on flexibility, muscle strength and balance in 8-to 13-year-old boys. *Ped Exerc Sci*, 1997, 9: 55-64.

SUMMARY

Preschool children's balance and balance tests.

The aim of this research was to test the repeatability of the different balance tests. The repeatability for statistic and dynamic tests was investigated among preschool children. Two tester were used in this study. The intervals between measurements were one and four week

The results showed that more suitable test to estimate the dynamic balance is step test on line with length 4,5 m.

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized initial 'R' followed by a horizontal line.

Retsensioon

Kaie Rehe

„Eelkooliealiste laste tasakaal ja mõõtmiseks kasutatavad testid“
bakalaureusetöö kohta

Käesoleva bakalaureusetöö teema valik on igati asjakohane. Kirjanduse ülevaade annab piisava ülevaate valitud töö teemast. Kasutatud kirjanduse viitamine ei ole kahjuks ühtses stiilis. Lk. 14 toote välja korrelatsioonikoefitsiendi hindamiseks kasutatava skaala ning viitate Loko (1991) käsiraamatule. Kas selle skaala töötas tõesti välja J. Loko? Uuringuks kaasatud vaatlusaluste arv on piisav püstitatud uurimisülesannete lahendamiseks ning uurimistöö järeldused põhinevad saadud tulemustele. Töö tulemuste arutelu on mahutatud ainult ühele lehele ja ei ole proportsioonis teiste peatükkide suurustega. Kirjanduse loetelu osas häirib mõnede väga vanade käsiraamatute tsiteerimine (N.: Kelam ja Viru 1973), samuti on kasutatud kirjanduses välja toodud ainult Peebo (1974) väitekirj. Tekib küsimus, et kas hilisemal ajal ei ole sarnase teemaga väitekirju kaitstud. Nimetage mõni Tartu Ülikooli Kehakultuuriteaduskonnas kaitstud väitekirj, mis haakub antud teemaga.

Käesoleva uurimistööd lugedes tekkisid veel järgmised üldised küsimused:

1. Missugune on geneetiliste eelduste ja keskkonnapoolsete mõjutuste osakaal põhiliigutusvilumuste arenemisel?
2. Millest sõltub korrelatsioonikoefitsiendi suurus?

Kokkuvõtteks võib öelda, et antud uurimistöö vastab bakalaureusetöödele esitatavatele nõuetele ning väärib positiivset hinnet.

Dotsent Jaak Jürimäe

31. mai 2006, Tartus.

